



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 43 306 A 1**

21 Aktenzeichen: 197 43 306.5
22 Anmeldetag: 30. 9. 97
43 Offenlegungstag: 8. 4. 99

51 Int. Cl.⁶:
H 04 Q 9/00
B 60 K 26/00
B 60 K 37/00
B 61 C 17/04
B 61 L 27/00

RECEIVED

AUG 06 2004

IPO
GENERAL ELECTRIC CO.

DE 197 43 306 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Kleinschmidt, Peter, Dipl.-Phys., 81735 München, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE 1 96 07 117 A1
DE 2 97 06 745 U1
US 54 29 329 A
EP 02 81 427 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Mobiles Bediengerät und Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs

57 Es werden ein mobiles Bediengerät und eine Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs angegeben. Der Führer des Fahrzeugs ist dadurch nicht örtlich auf den Bereich der Führerkanzel beschränkt, sondern kann sich frei in dem Fahrzeug bewegen, zusätzliche, von seiner Tätigkeit in der Führerkanzel abweichende Dienste wahrnehmen und immer noch alle Aufgaben erfüllen, die mit der Tätigkeit eines Fahrzeugführers verbunden sind. Sicherheitsrelevante Eingriffe in die Steuerung des Fahrzeugs werden über die Anordnung wahrgenommen, ebenso wird der Fahrzeugführer über alle wichtigen Betriebsdaten via Anordnung informiert und kann auch zahlreiche Servicefunktionen über diese Anordnung auslösen. Es wird eine Funkschnittstelle zur Übermittlung der Daten von dem Fahrzeug zu der Anordnung und umgekehrt eingesetzt.

DE 197 43 306 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs.

Heutzutage ist es möglich und in einem gewissen Umfang auch üblich, ein Fahrzeug, insbesondere einen Zug, ohne Bedienung durch einen menschlichen Führer, einzusetzen.

Gerade bei der Beförderung von Personen ist eine Sicherheitsproblematik hinsichtlich der Akzeptanz eines solchen "führerlosen" Zuges vorhanden. So schätzen es zahlreiche Fahrgäste nicht, ihre Beförderung allein einem Automatismus anzuvertrauen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs anzugeben, wobei einerseits ein Fahrzeugführer körperlich in dem Fahrzeug vorhanden ist, andererseits dieser Fahrzeugführer aufgrund starker Entlastung durch eine teilweise Automatisierung bei der Beförderung wichtige andere, auch sicherheitsrelevante Funktionen ausführen kann, ohne dabei örtlich auf einen Führerstand beschränkt sein zu müssen.

Die Erfindung wird gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 14 gelöst.

Erfindungsgemäß angegeben wird ein mobiles Bediengerät eines Fahrzeugs, das eine Kontrollanzeige zur Darstellung zu überwachender Daten des Fahrzeugs aufweist und eine Eingabeeinheit umfaßt, mit der eine vorgegebene Aktion durchgeführt werden kann. Ferner enthält das mobile Bediengerät einen Rechner, der die zu überwachenden Daten auf der Kontrollanzeige darstellt und anhand einer entsprechenden Betätigung der Eingabeeinheit die jeweilige vorgegebene Aktion veranlaßt bzw. durchführt.

Vorzugsweise ist das mobile Bediengerät tragbar ausgeführt, so daß der Führer des Fahrzeugs nicht mehr örtlich an den Führerstand gebunden ist, sondern sich frei im Fahrzeug bewegen kann und dabei alle wichtigen Funktionen zur Bedienung und Überwachung des Fahrzeugs wahrnimmt.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Kontrollanzeige derart ausgestaltet ist, daß von einem zu überwachenden Bereich zu vorgebbaren Zeitpunkten Momentaufnahmen gemacht und auf der Kontrollanzeige dargestellt werden.

Eine andere Weiterbildung ist es, daß die Kontrollanzeige derart ausgestaltet ist, daß von einem zu überwachenden Bereich kontinuierlich Aufnahmen gemacht und auf der Kontrollanzeige dargestellt werden.

Auch besteht eine Weiterbildung darin, daß zu einer stationären Einheit des Fahrzeugs, also zu dem Führerstand im herkömmlichen Sinn, eine Funkverbindung besteht. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn der Führerstand, der nicht notwendigerweise alle Eingabe- und Überwachungsmöglichkeiten des mobilen Bediengeräts zur Verfügung stellen muß, eine elektronisch zugängliche Schnittstelle zur Steuerung der wichtigen Komponenten des Fahrzeugs einerseits und zum Überwachen der Komponenten andererseits bereitstellt. So kann die Ankopplung einer Funkschnittstelle erfolgen, indem ein Rechner entsprechende Befehle an diese elektronische Schnittstelle des Führerstands übermittelt, die dann, zu einem Teil in physikalische Aktionen umgesetzt werden, z. B. die Steuerung des Motors oder der Bremsen.

Es ist ein entscheidender Vorteil der Erfindung, daß anhand des mobilen Bediengeräts der Führer des Fahrzeugs nicht mehr räumlich auf seine Führerkanzel beschränkt ist, sondern sich auch während der Bedienung oder Überwachung des Fahrzeugs frei innerhalb des Fahrzeugs bewegen kann, wobei er jederzeit über die Bewegung des Fahrzeugs informiert ist, als säße er am Führerstand. Auch ein Eingriff in die Bedienung des Fahrzeugs ist anhand des Bediengeräts an jedem Ort möglich.

Um sicherzustellen, daß im Hinblick auf die Bedienung des Fahrzeugs kein Mißbrauch getrieben wird, wird im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung jedes sicherheitsrelevante Datum, das über die Funkschnittstelle übertragen wird, verschlüsselt bzw. entschlüsselt. Somit ist sichergestellt, daß eine Bedienung und eine Überwachung des Fahrzeugs nur von dem autorisierte Bediengerät aus erfolgt. Auch der Führer des Fahrzeugs kann sich gegenüber dem Bediengerät authentifizieren, so daß gewährleistet ist, daß der richtige Benutzer das mobile Bediengerät verwendet.

Die Verwendung der Erfindung findet Anwendung vorzugsweise in einem Schienenfahrzeug, insbesondere einem Zug.

In einer anderen Weiterbildung ist der zu überwachende Bereich eine Aufnahme in Blickrichtung der Fahrtrichtung des Fahrzeuges. Vorzugsweise wird kontinuierlich das Geschehen an das mobile Bediengerät übermittelt, so daß sich der Benutzer mittels des Bediengeräts über den Streckenverlauf informiert, als säße er selbst in dem Führerstand und würde auf die Strecke blicken.

Der Führer des Fahrzeuges, also der Benutzer des Bediengeräts (= Benutzer) kann vorzugsweise mindestens eine der folgenden Aktionen durchführen:

- a) die Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit Hilfe des Bediengeräts einstellen,
- b) die Bremsen bedienen, insbesondere ein Notbremsen veranlassen,
- c) gespeicherte Durchsagen abrufen,
- d) alle Komponenten des Fahrzeuges bedienen, z. B. Tür, dicht und Heizung,
- e) verschiedenartige Kommunikationsdienste wahrnehmen, z. B. Telefonie, Funkdienste oder Online-Dienste.

Auf der Kontrollanzeige des Bediengeräts können neben dem oben beschriebenen zu überwachenden Bereich zahlreiche andere Komponenten dargestellt werden:

- a) Aufnahmen innerhalb des Fahrzeugs,
- b) Aufnahmen außerhalb des Fahrzeugs und
- c) Betriebsdaten, z. B. Batterie, Geschwindigkeit oder Beschleunigung.

Die Art der Darstellung auf der Kontrollanzeige kann variabel sein. Beispielsweise wird der zu überwachende Bereich in Form eines Videobildes dargestellt, einzelne Anzeigen über Betriebsdaten können in speziell dafür vorgesehenen Anzeigen dargestellt werden oder ebenfalls auf einem Videodisplay, das von dem Rechner angesteuert wird, erscheinen.

Auch ist es eine Weiterbildung der Erfindung, in dem Bediengerät zusätzlich ein Mikrophon vorzusehen und den Rechner mit einem Spracherkennung auszurüsten, so daß auch durch Spracheingabe vorgegebene Aktionen ausgelöst werden können. In diesem Zusammenhang ist es auch möglich, daß über das Mikrophon direkt aus dem Bediengerät Sprache über Lautsprecher in dem Fahrzeug ausgegeben wird. Im Fall der Verwendung der Erfindung innerhalb eines Zuges können auf diese Art Durchsagen erfolgen.

Auch ist es eine Weiterbildung der Erfindung, daß die Eingabeeinheit mindestens einen Taster, Schalter oder Regler aufweist.

Auch wird erfindungsgemäß eine Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs angegeben, die eine stationäre Einheit, die fest mit dem Fahrzeug verbunden ist und einen Rechner aufweist, und ein mobiles Bediengerät, wie oben beschrieben, enthält. Der Rechner der stationären Einheit

setzt über eine Verbindung zu dem mobilen Bediengerät die vorgegebenen Aktionen um. Vorzugsweise ist, wie oben bereits angegeben, die Verbindung zwischen der stationären Einheit und dem mobilen Bediengerät eine Funkschnittstelle.

Eine Weiterbildung der besteht darin, daß die stationäre Einheit zusätzlich mindestens eine Kontrollanzeige und mindestens eine Eingabeeinheit aufweist. Somit kann der Führer des Fahrzeugs, auch anhand der stationären Einheit das Fahrzeug steuern. Im herkömmlichen Sinn entspricht die stationäre Einheit der Führerkanzel, die optional durch das mobile Bediengerät ersetzt werden kann und somit dem Führer Mobilität, vorzugsweise innerhalb des Fahrzeugs, ermöglicht.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

Anhand der folgenden Figuren werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 ein mobiles und portables Bediengerät,

Fig. 2 eine Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs.

In Fig. 1 ist ein tragbares Bediengerät dargestellt. Zu überwachende Daten von dem Fahrzeug werden über eine erste Schnittstelle 101 zu einem Rechner 103 übertragen und auf der Kontrollanzeige 102 des mobilen Bediengeräts (= Bediengerät) 105 dargestellt. Über eine Eingabeeinheit 104 wird anhand des Rechners 103 über die zweite Schnittstelle 106 eine vorgegebene Aktion ausgelöst.

Die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle sind Funkschnittstellen. Das Bediengerät 105 verfügt dann über eine Antenne, die eine Sende- und eine Empfangsfunktion des Bediengeräts 105 wahrnimmt. Auf der Gegenseite, also dem Fahrzeug, sind ebenfalls eine Sende- und Empfangseinheit vorhanden, die eine Kommunikation zwischen dem Bediengerät 105 und den die Aktionen ausführenden Akteuren vorsieht.

Das Bediengerät 105 ist eine mobile, tragbare Apparatur, die es dem Führer des Fahrzeugs ermöglicht, sich einerseits über den Streckenverlauf anhand der Kontrollanzeige 102 zu informieren, andererseits kann er in die Steuerung des Fahrzeugs mit Hilfe des Bediengeräts 105 jederzeit eingreifen. Dazu weist das Bediengerät 105 die Eingabeeinheit 104 auf. Die Kontrollanzeige 102 verfügt über unterschiedliche Teilanzeigen, wobei ein Teil der Kontrollanzeige einen zu überwachenden Bereich in Fahrtrichtung des Fahrzeugs anzeigt. So sieht der Benutzer auf der Kontrollanzeige 102 den weiteren Verlauf der Strecke. Verschiedene Komponenten, z. B. Taster, Schalter und Regler, sind mögliche Bestandteile der Eingabeeinheit 104. Mittels dieser Komponenten ist es dem Benutzer auf einfache Art und Weise möglich, von überall (innerhalb des Fahrzeugs) kontrollierend einzugreifen bzw. gegebenenfalls die Automatik zu überwinden und das Fahrzeug manuell zu steuern.

Beispiele für solche eingreifende Maßnahmen sind die Einstellung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die Bedienung der Bremsen, das Abrufen gespeicherter Durchsagen, die Bedienung spezifischer Komponenten des Fahrzeugs (z. B. Tür, Licht, Heizung, etc.) und die Wahrnehmung verschiedener Kommunikationsdienste (z. B. Internet, Telefon, etc.). Für jede dieser Maßnahmen sind jeweils geeignete Komponenten im Bereich der Eingabeeinheit 104 vorzusehen. Die Kontrollanzeige 102 weist neben der Darstellung des zu überwachenden Bereichs verschiedene andere Kontrollanzeigen auf.

Ferner ist es möglich, mit Hilfe von Kameras, die innerhalb des Fahrzeugs installiert sind, anhand des Bediengeräts 105 Aufnahmen dieser Kameras abzurufen und auf der Kontrollanzeige 102 darzustellen. Je nach Anwendungsfall wer-

den mehrere unterschiedliche zu überwachende Daten des Fahrzeuges auf der Kontrollanzeige 102 dargestellt.

Betriebsdaten des Fahrzeugs werden in Form eigener Displays innerhalb der Kontrollanzeige 102 oder als eigene Videoprojektion innerhalb der Kontrollanzeige 102 dargestellt. Auch einzelne Leuchteinheiten, z. B. Leuchtdioden, sind als Informationsquellen über bestimmte Funktionen des Fahrzeugs einsetzbar.

Anhand eines Mikrophons 107 wird über das Bediengerät 105 die Sprache eingegeben. Der Rechner 103 verfügt, je nach Anwendungsfall, über ein Spracherkennungssystem (Spracherkenner), wodurch es dem Benutzer möglich ist, anhand einer Spracheingabe die vorgegebene Aktion zu veranlassen. Auch wird anhand des Mikrophons 107 direkt eine Durchsage vorgenommen, die in dem Fahrzeug über Lautsprecher ausgegeben wird.

In Fig. 2 ist ein Szenario, das das beschriebene Bediengerät (= mobiles Terminal PIC) umfaßt, zur Steuerung eines Zuges dargestellt.

In dem Führerhaus des Zuges LOK ist eine Videokamera TV angeordnet, die in Fahrtrichtung ausgerichtet ist und den Verlauf der Strecke aufnimmt. Ferner gibt es eine Instrumentenschnittstelle IS, die Informationen über das Fahrzeug, hier den Zug, darstellt und eine Bedienschnittstelle BS, die es dem Führer des Fahrzeugs ermöglicht, steuernd einzugreifen und vorgegebene Aktionen durchzuführen. Um es dem Fahrzeugführer zu ermöglichen, mobil im Zug Aktionen über die Bedienschnittstelle BS auszuführen, sich über die Instrumentenschnittstelle IS zu informieren und den Streckenverlauf an jeder Position innerhalb des Zuges überwachen zu können, werden über einen Telemetrie-Sender/Empfänger FK das Streckenvideo und die Instrumentierungsdaten über ein Funknetz FN im Zug an das mobile Terminal PIC übertragen.

Auf der Seite des mobilen Terminals PIC sind mehrere unterschiedliche Eingabeeinheiten EIN verfügbar. Zur Durchführung einer vorgegebenen Aktion von dem mobilen Terminal PIC aus, werden die von den Eingabeeinheiten EIN durchgeführten Aktionen von einem Rechner R in dem mobilen Terminal PIC erfaßt über den Telemetrie-Sender/Empfänger FKm des mobilen Terminals via Funknetz FN an den Telemetrie-Sender/Empfänger FK des Zuges übermittelt und dort wird die Bedienschnittstelle BS entsprechend der von der Eingabeeinheit EIN durchgeführten Aktion angesteuert. Über das Funknetz FN ist es somit möglich, den Zug zu steuern und Daten zur Information IS des Benutzers BEN auf dem mobilen Terminal PIC darzustellen.

Das mobile Terminal PIC umfaßt mehrere Eingabeeinheiten EIN, ein Videodisplay VD und ein Instrumentendisplay ID. Das Videodisplay VD und das Instrumentendisplay ID sind als eine Kontrollanzeige, auf der allgemein zu überwachende Daten des Fahrzeugs dargestellt sind, realisiert.

Die Darstellung der Instrumente auf dem Instrumentendisplay ID kann auf verschiedene Art erfolgen. Beispielsweise ist das Instrumentendisplay ein Flüssigkristalldisplay, auf dem in einer vorgegebenen Aufteilung die entsprechenden Komponenten der darzustellenden Instrumente angezeigt werden. Durch Verwendung eines Displays, also einer Anzeige, die auf unterschiedliche Arten vorgegebene Informationen darstellen kann, ist es möglich, für verschiedene Anwendungen jeweils mit ein und demselben Display verschiedene Darstellungen zu realisieren. Auch kann es Teil des Instrumentendisplays sein, Leuchteinheiten, z. B. Leuchtdioden oder Lampen, vorzusehen, die eine entsprechende Überwachungsfunktion wahrnehmen.

In dem Videodisplay VD werden neben dem Streckenverlauf auch mittels einer Kamera KAM aufgenommene Bilder aus dem Innenraum des Zuges dargestellt. Hierzu kann der

Benutzer BEN mittels geeigneter Eingabeeinheit EIN das Videodisplay VD umschalten und somit die gewünschte Kameransicht auswählen. Alternativ kann eine Aufnahme der Kamera KAM auch auf dem Instrumentendisplay ID oder einem zusätzlichen Display angezeigt werden.

Das mobile Terminal PIC weist einen Telemetrie-Sender/Empfänger FKM (m: Mobile Einheit) auf. Zwischen dem Führerhaus des Zuges LOK und dem mobilen Terminal PIC kann ein beidseitiger Informationsaustausch über das Netzwerk im Zug FN erfolgen. Die beiden Schnittstellen, sowohl zu den Instrumenten (stationäre Einheit), als auch zu dem mobilen Bediengerät des Zugs sind hierbei Funkschnittstellen. Vorzugsweise findet eine gesicherte Übertragung innerhalb des Funknetzes FN statt, indem beide Sender/Empfänger jeweils die Daten verschlüsseln bzw. entschlüsseln.

Das mobile Terminal PIC zeigt mittels einer Überwachungseinheit BT die gespeicherten Energie für das mobile Terminal PIC an. Somit sieht der Benutzer bei Betrachtung der Überwachungseinheit BT, ob noch genügend Restenergie für den Betrieb des mobilen Terminals PIC für eine vorgegebene Zeitdauer zur Verfügung steht. Eine einfache Realisierung ist eine Batterieüberwachungsanzeige, die aufleuchtet, sobald der Energiespeicher für das mobile Terminal PIC einen kritischen Wert unterschreitet.

Auch weist das mobile Terminal PIC einen Rechner R auf, der über ein geeignetes Betriebssystem verfügt und mittels vorgegebener Dienstprogramme vorgegebene Aktionen durchführt. Solche Dienstprogramme können sein:

- a) Datenver-/entschlüsselung,
- b) Darstellung von Videobildern,
- c) Spracherkennung (zur Durchführung vorgegebener Aktionen mittels Sprachkommandos),
- d) Spracheingabe, (z. B. für Durchsagen),
- e) Durchführen von Aktionen wie Bremsen oder Beschleunigen,
- f) Information einholen,
- g) Meldungen absetzen,
- h) Betriebsdatendarstellung durchführen.

Patentansprüche

1. Mobiles Bediengerät eines Fahrzeugs,
 - a) mit einer Kontrollanzeige zur Darstellung zu überwachender Daten des Fahrzeugs,
 - b) mit einer Eingabeeinheit, die derart eingerichtet ist, daß eine vorgegebene Aktion durchführbar ist,
 - c) bei dem ein Rechner vorgesehen ist, der derart eingerichtet ist, daß die zu überwachenden Daten auf der Kontrollanzeige darstellbar sind und daß ein Betätigen der Eingabeeinheit die jeweilige vorgegebene Aktion durchführt.
2. Mobiles Bediengerät nach Anspruch 1, bei dem das mobile Bediengerät tragbar ist.
3. Mobiles Bediengerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Kontrollanzeige derart ausgestaltet ist, daß von einem zu überwachenden Bereich zu vorgebbaren Zeitpunkten Momentaufnahmen gemacht werden und auf der Kontrollanzeige dargestellt werden.
4. Mobiles Bediengerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Kontrollanzeige derart ausgestaltet ist, daß von einem zu überwachenden Bereich kontinuierlich Aufnahmen gemacht werden und auf der Kontrollanzeige dargestellt werden.
5. Mobiles Bediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem eine Verbindung zwischen einer stationären Einheit des Fahrzeugs und dem mobilen Bediengerät eine Funkschnittstelle ist.

nären Einheit des Fahrzeugs und dem mobilen Bediengerät eine Funkschnittstelle ist.

6. Mobiles Bediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem vorgegebene Daten bei einem Übertragen über die Funkschnittstelle verschlüsselt werden und jeweils bei dem mobilen Bediengerät oder bei der stationären Einheit des Fahrzeugs entschlüsselt werden.

7. Mobiles Bediengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Fahrzeug ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein Zug, ist.

8. Mobiles Bediengerät nach einem der Ansprüche 3 bis 8, bei dem der zu überwachende Bereich eine Aufnahme einer Fahrtrichtung des Fahrzeugs ist.

9. Mobiles Bediengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Aktion mindestens eine der folgenden Maßnahmen ist:

- a) Einstellung der Geschwindigkeit,
- b) Bedienung der Bremsen,
- c) Abrufen gespeicherter Durchsagen,
- d) Bedienung von Komponenten des Fahrzeugs (Tür, Licht, Heizung),
- e) Wahrnehmung von Kommunikationsdiensten.

10. Mobiles Bediengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zu überwachenden Daten mindestens eine der folgenden Komponenten sind, die auf der Kontrollanzeige dargestellt werden:

- a) Aufnahmen innerhalb des Fahrzeugs,
- b) Aufnahmen außerhalb des Fahrzeugs,
- c) Betriebsdaten (Batterie, Geschwindigkeit, Beschleunigung).

11. Mobiles Bediengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Mikrofon vorgesehen ist, das anhand eines Spracherkennungssystems durch den Rechner Spracheingaben zu vorgegebenen Aktionen veranlaßt.

12. Mobiles Bediengerät nach Anspruch 11, bei dem anhand des Mikrofons die Spracheingabe über Lautsprecher in dem Fahrzeug ausgegeben wird.

13. Mobiles Bediengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Eingabeeinheit mindestens eine der folgenden Komponenten umfaßt:

- a) Taster,
- b) Schalter,
- c) Regler.

14. Anordnung zur Bedienung eines Fahrzeugs,

- a) mit einer stationären Einheit, die fest mit dem Fahrzeug verbunden ist und einen Rechner aufweist,
- b) mit einem mobilen Bediengerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
- c) bei der der Rechner der stationären Einheit über eine Verbindung zu dem mobilen Bediengerät eine Datenübertragung durchführt und vorgegebene Aktionen umsetzt.

15. Anordnung nach Anspruch 14, bei der die stationäre Einheit zusätzlich mindestens eine Kontrollanzeige und mindestens eine Eingabeeinheit aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1



